

DIALOG(R) File 345: Inpadoc/Fam. & Legal Stat  
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

18115900

Basic Patent (No,Kind,Date): US 20020144990 AA 20021010 <No. of Patents: 004>

Patent Family:

Patent No.	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
DE 10117641	A1	20021017	DE 10117641	A	20010409
DE 10117641	C2	20030227	DE 10117641	A	20010409
JP 2002340337	A2	20021127	JP 2002106197	A	20020409
US 20020144990	AA	20021010	US 117213	A	20020408 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):  
DE 10117641 A 20010409

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 10117641 A1 20021017  
STABGLUEHKERZE (German)  
Patent Assignee: BERU AG (DE)  
Author (Inventor): HAUSNER MICHAEL (DE); BUCK HELMUT (DE); SUELZLE HEIKO (DE)  
Priority (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
Applic (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
IPC: \* F23Q-007/00  
Language of Document: German  
Patent (No,Kind,Date): DE 10117641 C2 20030227  
STABGLUEHKERZE (German)  
Patent Assignee: BERU AG (DE)  
Author (Inventor): HAUSNER MICHAEL (DE); BUCK HELMUT (DE); SUELZLE HEIKO (DE)  
Priority (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
Applic (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
Filing Details: DE C2 D2 Grant of a patent after examination process  
IPC: \* F23Q-007/00  
Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No, Type, Date, Code, Text):  
DE 10117641 P 20010409 DE AE DOMESTIC APPLICATION (PATENT APPLICATION) (INLANDSANMELDUNG (PATENTANMELDUNG))  
DE 10117641 A 20010409  
DE 10117641 P 20021017 DE A1 LAYING OPEN FOR PUBLIC INSPECTION (OFFENLEGUNG)  
DE 10117641 P 20021017 DE OP8 REQUEST FOR EXAMINATION AS TO PARAGRAPH 44 PATENT LAW (PRUEFUNGSANTRAG GEM. PAR. 44 PATG. IST GESTELLT)  
DE 10117641 P 20030227 DE D2 GRANT AFTER EXAMINATION (PATENTERTEILUNG NACH DURCHFUEHRUNG DES PRUEFUNGSVERFAHRENS)

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 2002340337 A2 20021127  
ROD-LIKE GLOW PLUG (English)  
Patent Assignee: BERU AG  
Author (Inventor): HAUSNER MICHAEL; BUCK HELMUT; SUELZLE HEIKO  
Priority (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
Applic (No,Kind,Date): JP 2002106197 A 20020409  
IPC: \* F23Q-007/00; H05B-003/42  
Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 20020144990 AA 20021010  
ROD GLOW PLUG (English)  
Patent Assignee: BERU AG (DE)  
Author (Inventor): HAUSNER MICHAEL (DE); BUCK HELMUT (DE); SUELZLE HEIKO (DE)  
Priority (No,Kind,Date): DE 10117641 A 20010409  
Applic (No,Kind,Date): US 117213 A 20020408  
National Class: \* 219270000  
IPC: \* F23Q-007/22  
Language of Document: English

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-324141

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl.

F23Q 7/00

F02P 19/00

H05B 3/02

(21)Application number : 2000-143994

(71)Applicant : BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS  
CORP

(22)Date of filing : 16.05.2000

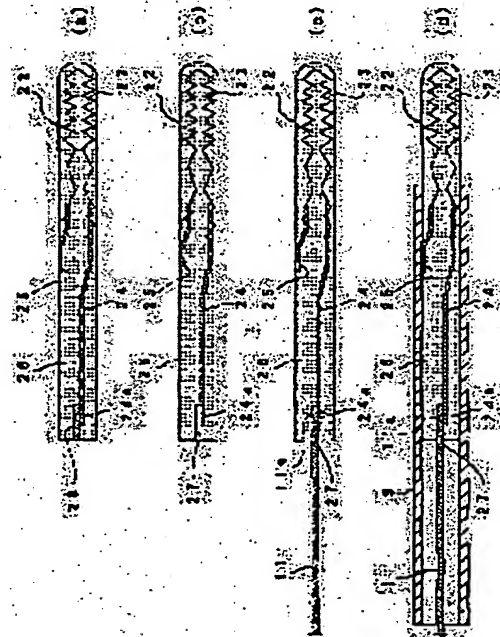
(72)Inventor : TANAKA ARIHITO  
AOTA TAKASHI  
CHIYOU KAN  
MIURA TOSHITSUGU

## (54) CERAMIC HEATER TYPE GLOW PLUG AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ceramic heater type glow plug whose diameter can be reduced and whose length can be increased further while reducing costs, and a method for manufacturing the ceramic heater type glow plug.

SOLUTION: A connection hole 27 is formed at the rear end part of a ceramic electrical heating element 22. A connection side end part 11a of an electrode take-out fitment 11 is inserted into the connection hole 27 and is connected to a positive electrode side lead 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

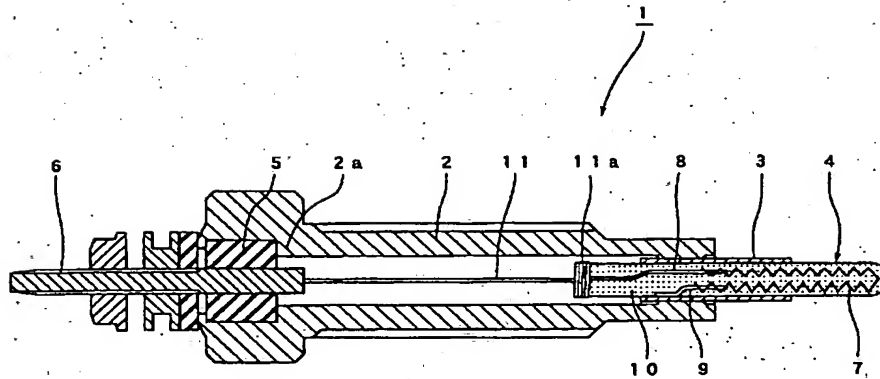
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

【図16】

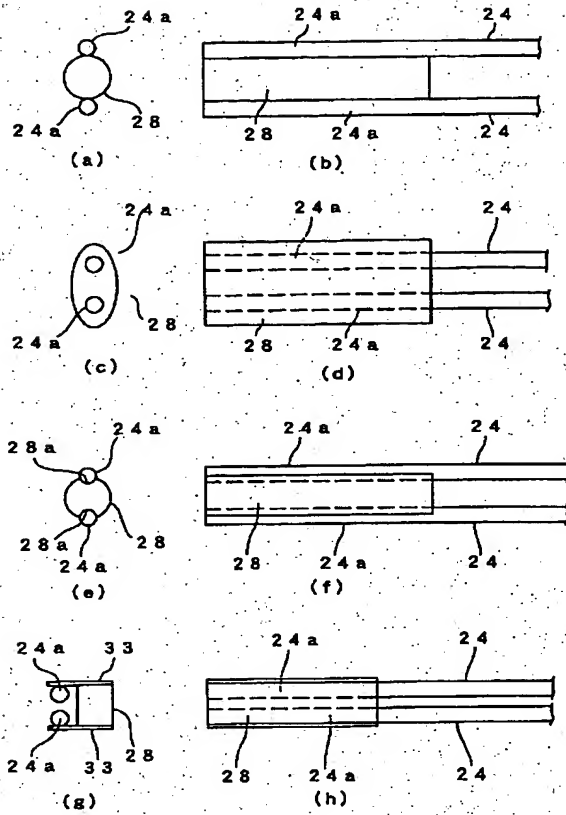


フロントページの続き

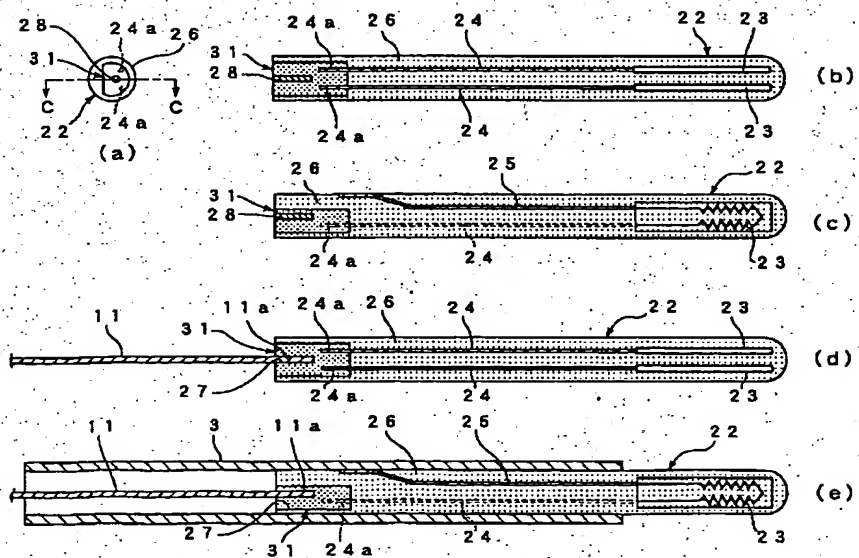
(72)発明者 三浦 俊嗣  
埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 ボ  
ッシュ ブレーキ システム株式会社内

Fターム(参考) 3K092 PP16 QA01 QB02 QB62 QC52  
RA02 RB02 RC10 VV04 VV40

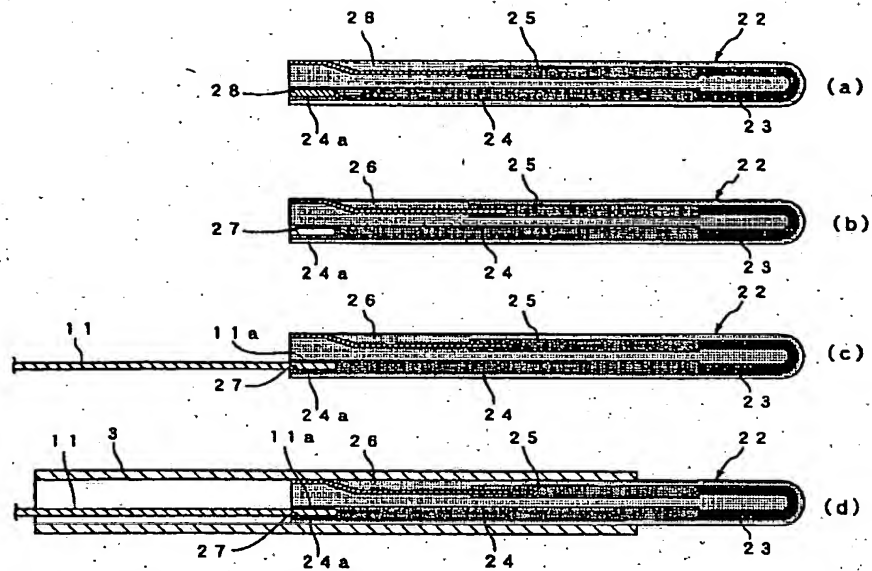
【図14】



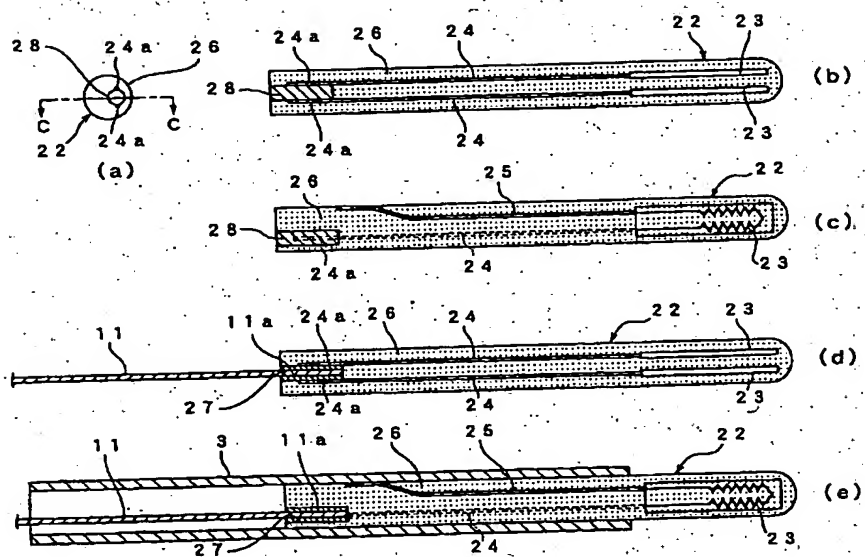
【図15】



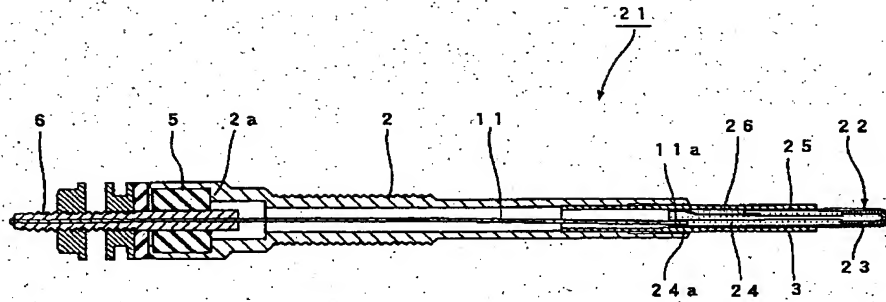
【図11】



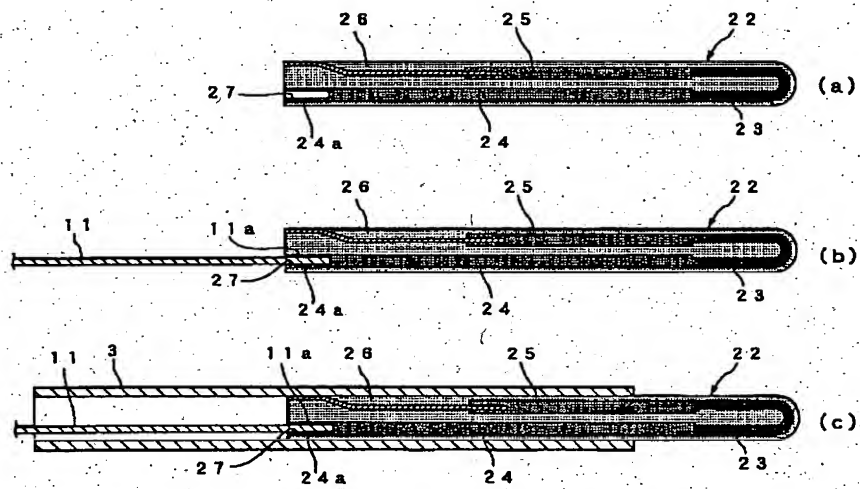
【図13】



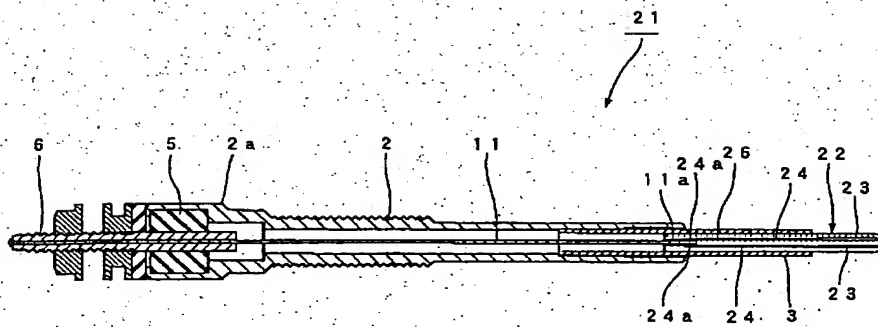
【図9】



【図10】

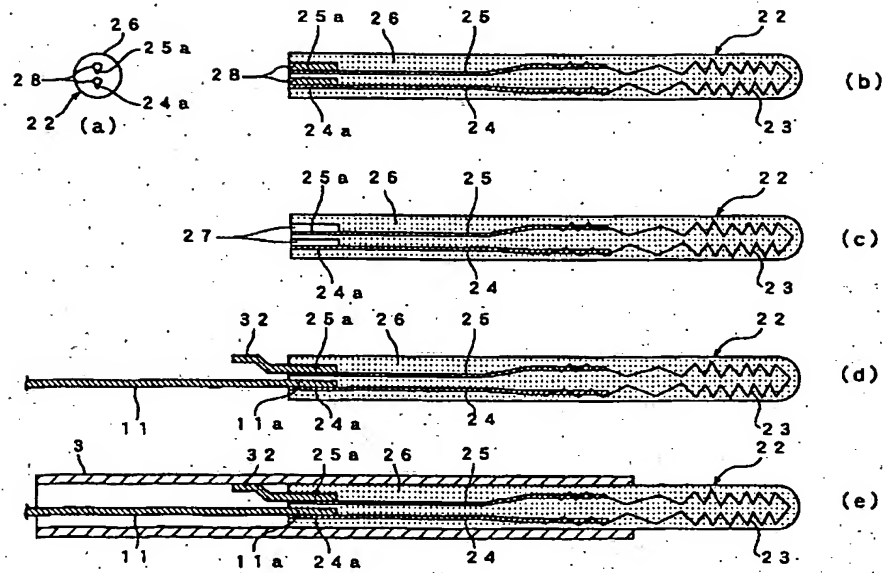


【図12】

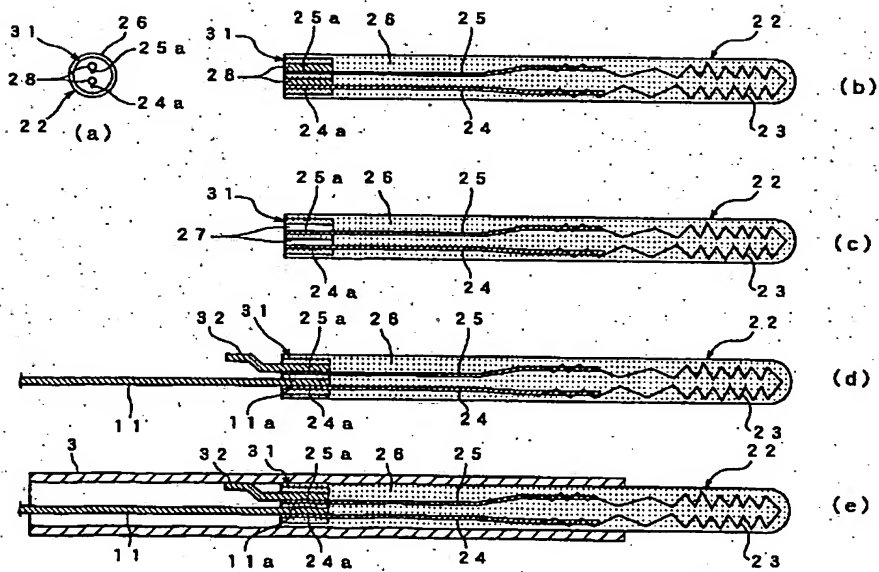


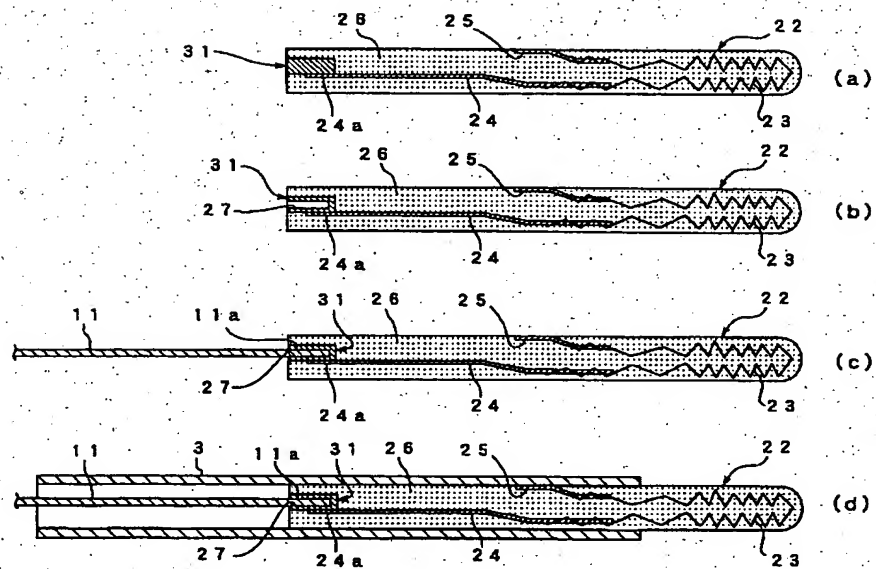


【図7】

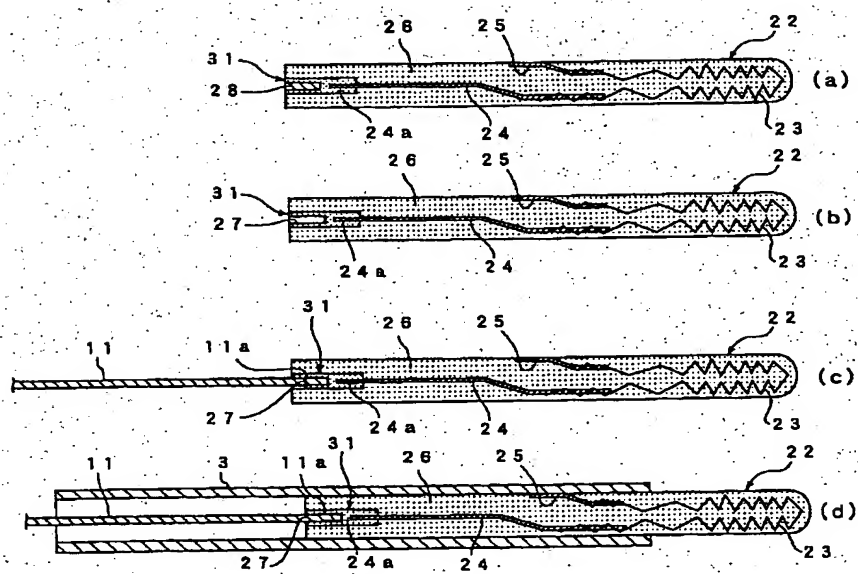


【図8】

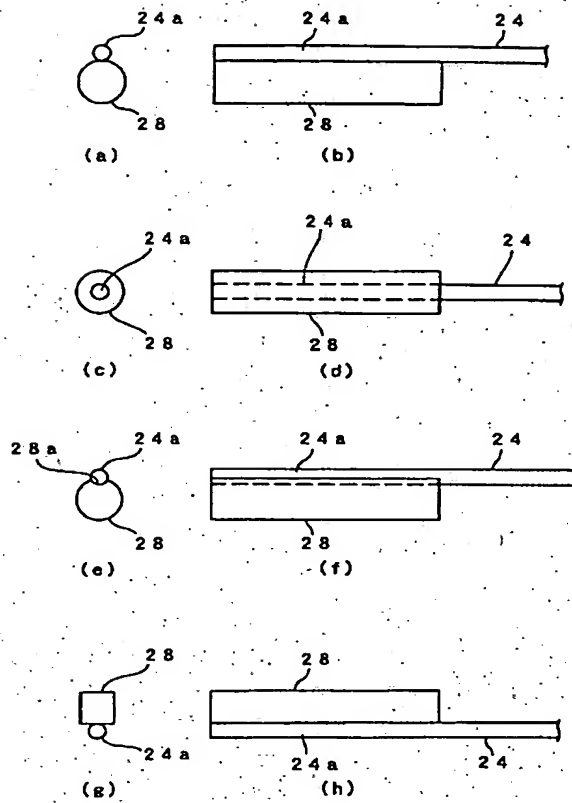




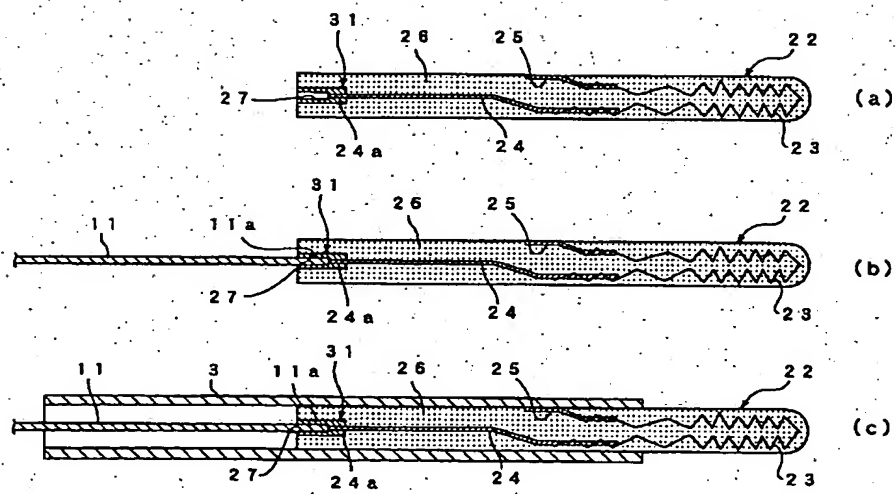
【図6】



【図3】



【図4】



た他の実施の形態を示す図である。

【図7】 セラミックス発熱体の二つのリードを後端面から導出させる他の実施の形態を示す図である。

【図8】 接続子を使用して二つのリードをそれぞれ電極取出し金具に接続する他の実施の形態を示す図である。

【図9】 はリードを導電性セラミックスによって形成したセラミックヒータ型グロープラグの断面図である。

【図10】 リードを導電性セラミックスによって形成したセラミックス発熱体の断面図である。

【図11】 正極側リードに接続孔を形成する他の実施の形態を示す図である。

【図12】 フィルム状発熱体を備えたセラミックヒータ型グロープラグの断面図である。

【図13】 フィルム状発熱体を備えたセラミックス発熱体を示す図である。

【図14】 接続孔形成用部材の例を示す図である。

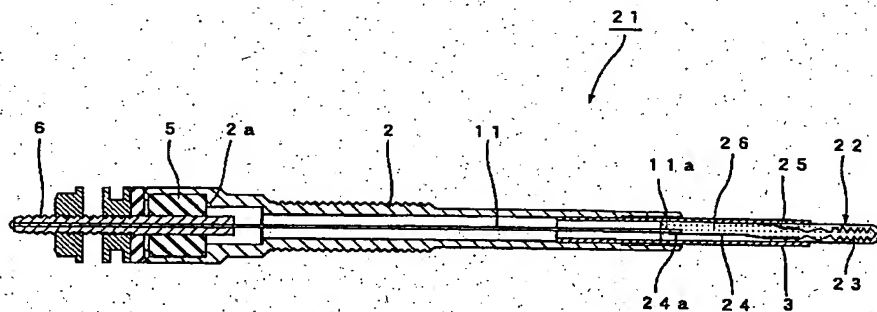
【図15】 接続子によって2本の正極側リードを電極取出し金具に接続する他の実施の形態を示す図である。

【図16】 自動車用ディーゼルエンジンに装備する従来のセラミックヒータ型グロープラグの断面図である。

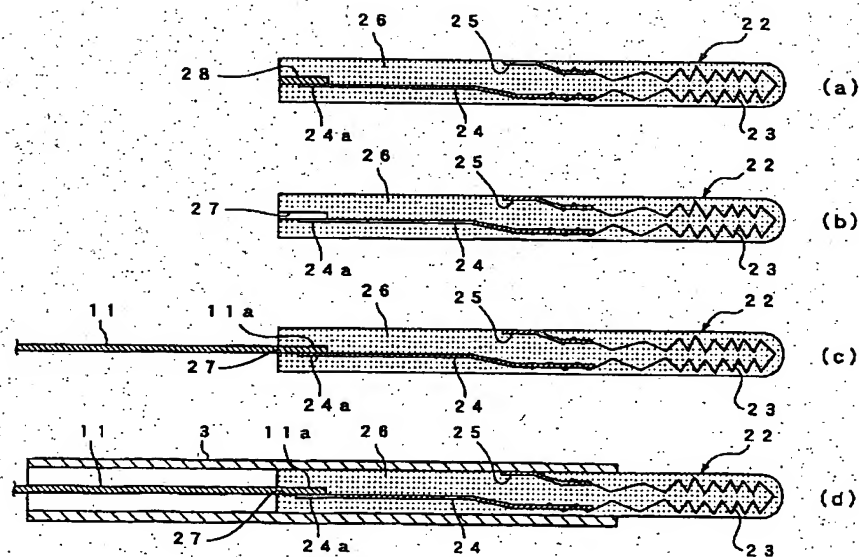
【符号の説明】

2…ハウジング、3…金属製外筒、11…電極取出し金具、11a…接続側端部、22…セラミックス発熱体、23…発熱体、24…正極側リード、24a…接続側端部、27…接続孔、28…接続孔形成用部材、31…接続子。

【図1】



【図2】



すなわち、W線コイルの両端をセラミックス発熱体22の後端部まで延設し、延設端部によって正極側リード24または負極側リード25を構成してもよい。また、上述した各実施の形態において、セラミックス発熱体22の後端部に接続孔形成用部材28や接続子31を埋設するときには、これらの後端面はセラミックス発熱体22の後端面に露出させなくてもよい。この場合には、焼成後にセラミックス発熱体22の後端部に切削などの機械加工を施して接続孔形成部材28や接続子31を露出させる。

#### 【0084】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、セラミックス発熱体の導体と電極取出し金具との接続部がセラミックス発熱体の内部に位置するから、電極取出し金具がセラミックス発熱体の径方向の外側に突出することがない。しかも、セラミックス発熱体の全てを金属製外筒の中に収容できるから、セラミックス発熱体を従来に較べて短く形成することができる。したがって、コストダウンを図りながら、細径化と長尺化とを図ることができるセラミックヒータ型グロープラグを実現することができる。

【0085】請求項2記載の発明によれば、接続孔の孔壁面が導電性を有するようになるから、電極取出し金具の接続側端部を接続孔に挿入することによって、前記接続側端部の略全域を接続子に接続することができる。このため、電極取出し金具を確実にセラミックス発熱体に接続することができる。

【0086】請求項3記載の発明によれば、導体と電極取出し金具とをこれら両者の間に介在物が存在しない状態で接続することができるから、接続部分の信頼性をより一層向上させることができる。請求項4記載の発明によれば、接続孔が導体に形成されているから、導体に電極取出し金具を直接接続することができる。このため、導体と電極取出し金具との接続をより一層確実に行うことができる。

【0087】請求項5記載の発明によれば、硬度が高いセラミックス発熱体に機械加工を施すことなく、孔壁面が導電性を有する接続孔を形成することができるから、低いコストでグロープラグの細径化および長尺化を図ることができる。請求項6記載の発明によれば、導体が内部に露出する接続孔をセラミックス発熱体の後端部に形成することができ、導体と電極取出し金具とを直接接続することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。このため、導体と電極取出し金具との接続部分の信頼性が高くなるセラミックヒータ型グロープラグを製造することができる。

【0088】請求項7記載の発明によれば、孔壁面が導電性を有する接続孔をセラミックス発熱体の後端部に形成することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。このため、電極取出し金具を確実にセラミックス発熱体に接続することができるセラミックヒータ型グロープラグを製造することができる。

【0089】請求項8記載の発明によれば、セラミック発熱体を形成するセラミックス部分に、導体が内部に露出する接続孔を形成することができるから、セラミック発熱体に接続孔形成用の接続子を埋設する方法に較べて工数を低減することができる。また、セラミック発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。このため、製造コストをより一層低減できるとともに、導体と電極取出し金具との接続部分の信頼性が高くなるセラミックヒータ型グロープラグを製造することができる。

【0090】請求項9、請求項10に記載の発明によれば、導体の接続孔に電極取出し金具が直接接続されたセラミックヒータ型グロープラグを製造することができる。請求項10に記載の発明によれば、セラミック発熱体を焼結した後に接続孔を形成しており、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがないから、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。このため、導体と電極取出し金具との接続を確実に行うことができるセラミックヒータ型グロープラグを製造することができる。

【0091】請求項11記載の発明によれば、接続孔形成用部材の形状（接続孔の形状）の自由度を増大させることができるから、電極取出し金具の形状に適合する形状に接続孔を形成することができ、接続部の信頼性や接続作業の作業性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの断面図である。

【図2】 セラミック発熱体を拡大して示す断面図である。

【図3】 接続孔形成用部材の例を示す図である。

【図4】 セラミック発熱体を拡大して示す断面図である。

【図5】 接続孔を焼成後に形成する他の実施の形態を説明するための図である。

【図6】 接続子を導電性セラミックスによって形成し

下端部にそれぞれ正極側リード24を接触させている。図14(c), (d)に示した接続孔形成用部材28は、断面楕円形状に形成し、同図の上側と下側に穿設したリード用貫通孔に正極側リード24を挿通させている。このように形成した接続孔形成用部材28を除去することにより、2本の正極側リード24、24の接続側端部24aが接続孔27内に立設されるようになる。このため、電極取出し金具11を接続するときに接続孔27内をろう材で満たすことによって、正極側リード24の接続側端部24aの表面の略全域がろう材に接触するようになるから、導通部分の面積を増大させることができる。

【0075】図14(e), (f)に示した接続孔形成用部材28は、円柱状に形成し、同図において上端部と下端部に断面半円形状の凹溝28aを形成している。これらの凹溝28aに正極側リード24を嵌入させている。このように形成した接続孔形成用部材28を除去した後に形成される接続孔27は、孔壁面から正極側リード24の係方向の略半部が孔内に突出するから、導通部分の面積を増大させることができる。しかも、図14(a), (b)に示した構造に較べて接続部分を小さく形成することができるから、セラミックス発熱体22の細径化を図り易い。

【0076】図14(g), (h)に示した接続孔形成用部材28は、角柱状に形成し、互いに対向する二つの側面(図では上面と下面)に導電性フィルム33を貼着している。これらの導電性フィルム33は、主面が長方形になるように形成するとともに、一側部が接続孔形成用部材28から側方へ突出するように形成している。2枚の導電性フィルム33の前記突出部分どうしの間に2本の正極側リード24を配設し、突出部分の内面に正極側リード24の接続側端部24aを接触させている。接触状態を維持させるために導電性を有する接着剤を使用してもよい。このように接続孔形成用部材28に導電性フィルム33を介して正極側リード24を接続する構造を採る場合には、電極取出し金具11を接続するときに接続孔27内をろう材で満たすことによって、導電性フィルム33を介してろう材と正極側リード24とが接続される。

【0077】接続孔形成用部材28を高融点金属の圧粉体によって形成することによって、セラミックス発熱体22を焼成するときに前記圧粉体が収縮するようになる。すなわち、焼成時に絶縁性セラミックス26の成形体と、接続孔形成用部材28とで同様に収縮が起こるから、正極側リード24の接続側端部24aが変形し難くなる。

【0078】(第10の実施の形態)フィルム状発熱体を用いてセラミックス発熱体を形成する場合には、図15に示すように接続子によって2本の正極側リードを1本の電極取出し金具に接続することができる。図15は

接続子によって2本の正極側リードを電極取出し金具に接続する他の実施の形態を示す図で、同図(a)はセラミックス発熱体の後端面を示す図、同図(b)は焼成後の状態を示す断面図、同図(c)は(a)図におけるC-C線断面図、同図(d)は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図(e)はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図15において、前記図1ないし図14によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0079】図15に示すセラミックス発熱体22は、二つのフィルム状発熱体23の正極側リード24、24を接続子31を介して電極取出し金具11に接続する構造を採っている。接続子31は、この実施の形態では導電性セラミックスによって形成し、接続孔形成用部材28を使用して接続孔27を形成する構造を採っている。接続子31は、高融点金属によって形成してもよいが、その場合には、高融点金属の粉体を型で押し固めることによって形成することが好ましい。これは、接続子31が焼成時に絶縁性セラミックス26と共に収縮するようになり、正極側リード24が変形するのを阻止できるからである。

【0080】この実施の形態によるグロープラグを製造するためには、先ず、二つのフィルム状発熱体23から延びる正極側リード24の後端部(接続側端部24a)に接続子31を取付け、二つのフィルム状発熱体23を有する組立体を形成する。接続子31には、接続孔形成用部材28を予め埋設しておく。その後、この組立体を絶縁性セラミックス粉体中に埋没されるようにセラミックス発熱体用の成形型に装填する。焼成は、前記第9の実施の形態を採るときと同様に行う。焼成後の状態を図15(a)~(c)に示す。

【0081】焼成後、接続孔形成用部材28を溶解または切削によって除去して接続孔27を形成し、この接続孔27に図15(d)に示すように電極取出し金具11を挿入してろう付けする。ろう付け後、同図(e)に示すようにセラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0082】この実施の形態で示したようにフィルム状発熱体23の正極側リード24を接続子31によって電極取出し金具11に接続する構造でも第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。特に、接続子31を導電性セラミックスや高融点金属の圧粉体によって形成しているから、焼成時に絶縁性セラミックス粉体の成形体と、接続子31とで同様に収縮が起こるから、正極側リード24の接続側端部24aが変形し難くなる。

【0083】上述した各実施の形態において、発熱体23がW線コイルである場合には、正極側リード24と負極側リード25をW線コイルと一体に形成してもよい。

(a) はセラミックス発熱体の焼成後の状態を示す断面図、同図(b) は接続孔を形成した状態を示す断面図、同図(c) は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図(d) はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図11において、前記図1ないし図10によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0067】図11に示す正極側リード24は、導電性セラミックスによって形成し、焼成する以前に、接続孔形成用部材28を後端部に後端面が露出する状態で埋設している。この正極側リード24を有するセラミックス発熱体22は、前記第7の実施の形態で説明したものと同一の方法によって焼成する。焼成後の状態を図11

(a) に示す。焼成後、セラミックス発熱体22を王水と硫酸の混合液中に浸漬させ、接続孔形成用部材28を溶解させ、図11(b) に示すように接続孔27を形成する。接続孔形成用部材28を除去するためには、ドリルを使用してもよい。その後、同図(c) に示すように、接続孔27に電極取出し金具11を挿入してろう付けし、同図(d) に示すように、セラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0068】図11に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。この実施の形態においても接続孔27が正極側リード24に形成されるから、正極側リード24に電極取出し金具11を直接接続することができる。この実施の形態では、正極側リード24および負極側リード25と発熱体23とを別体に形成した例を示したが、これらの部材は導電性セラミックスによって一体に形成してもよい。

【0069】(第9の実施の形態) セラミックス発熱体は、図12および図13に示すようにフィルム状発熱体を用いて形成することができる。図12はフィルム状発熱体を備えたセラミックヒータ型グローブプラグの断面図、図13はフィルム状発熱体を備えたセラミックス発熱体を示す図で、同図(a) はセラミックス発熱体の後端面を示す図、同図(b) は焼成後の状態を示す断面図、同図(c) は(a) 図におけるC-C線断面図、同図(d) は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図(e) はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図12および図13において、前記図1ないし図11によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0070】図12および図13に示すセラミックス発熱体22は、フィルム状に形成した発熱体23を二つ備えており、これらのフィルム状発熱体23の正極側リード24、24を一つの電極取出し金具11に接続する構造を採っている。両フィルム状発熱体23の負極側リー

ド25は、それぞれセラミックス発熱体22の後端部の外周面に露出させ、金属製外筒3にろう付けしている。前記2本の正極側リード24を1本の電極取出し金具11に接続するためには、第1の実施の形態で説明した製造方法を流用している。

【0071】すなわち、この実施の形態によるグローブプラグを製造するためには、まず、二つのフィルム状発熱体23から延びる2本の正極側リード24、24の後端部(接続側端部24a)に1本の接続孔形成用部材28を接着剤で接着したり、ワイヤで縛り付けたりして取付け、二つのフィルム状発熱体23を有する組立体を形成する。次に、この組立体を絶縁性セラミックス粉体中に埋没されるようにセラミックス発熱体用の成形型に装填する。この実施の形態を採る場合には、絶縁性セラミックス粉体の成形体は、二つのフィルム状発熱体23どうしの間に挟まれる部分と、各フィルム状発熱体23の外側に位置する両側部とに3分割し、両側の成形体の間に二つのフィルム状発熱体23および接続孔形成用部材28などからなる組立体を挟み込んだ状態で焼成する。焼成は、上述した各実施の形態を採る場合と同様に成形型を使用する。なお、成形型に前記組立体を装填するときには、接続孔形成用部材28の後端面がセラミックス発熱体22の後端面と同一平面上に位置するように組立体を配置する。焼成後の状態を図13(a)～(c) に示す。

【0072】焼成後、セラミックス発熱体22を王水と硫酸の混合液中に浸漬させ、接続孔形成用部材28を溶解させて接続孔27を形成する。接続孔形成用部材28を除去するためには、ドリルを使用してもよい。その後、図13(d) に示すように、接続孔27に電極取出し金具11を挿入してろう付けし、同図(e) に示すように、セラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0073】この実施の形態で示したようにフィルム状発熱体23を二つ用いてセラミックス発熱体22を形成する構造でも第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。2本の正極側リードを1本の電極取出し金具に接続するためには、図14(a)～(h) に示す接続孔形成用部材を用いて接続孔を形成することができる。図14は接続孔形成用部材の例を示す図で、同図において前記図1ないし図13によって説明したものと同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。図14(a)、(c)、(e) および(g) はセラミックス発熱体の後方から見た背面図、同図(b)、(d)、(f) および(h) は側面図である。ここで示す接続孔形成用部材28は、高融点金属の粉体を型で押し固めることによって形成している。

【0074】図14(a)、(b) に示した接続孔形成用部材28は、円柱状に形成し、同図において上端部と



(c)は接続孔を形成した状態を示す断面図、同図(d)は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図(e)はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図8において、前記図1ないし図7によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0058】図8に示すセラミックス発熱体22は、後端部に絶縁性セラミックスからなる接続子31を埋設し、この接続子31を使用して正極側リード24と負極側リード25の接続側端部24a、25aを電極取出し金具11にそれぞれ接続している。この接続子31は、前記両リードをそれぞれ電極取出し金具11、32に接続するために、前記第1の実施の形態で示した接続構造を採用している。すなわち、正極側リード24と負極側リード25に接続孔形成用部材28をそれぞれワイヤや接着剤で取付けた状態で接続子31を成形し、この接続子31とリード24、25や発熱体23(W線コイル)などからなる組立体をセラミックス発熱体用成形型に装填してセラミックス発熱体22を焼成する。焼成後の状態を図8(a)、(b)に示す。焼成後に接続孔形成用部材28を溶解や切削によって除去し、同図(c)に示すように二つの接続孔27を形成する。

【0059】これらの接続孔27の一方に正極側リード24の接続側端部24aが露出するとともに、他方に負極側リード25の接続側端部25aが露出する。そして、同図(d)に示すように、これらの接続孔27に電極取出し金具11、32を挿入してろう付けし、同図(e)に示すようにセラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入し、電極取出し金具32を金属製外筒3にろう付けする。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0060】図8に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。また、この実施の形態においても負極側リード25に接続した電極取出し金具32を金属製外筒3にろう付けしているから、セラミックス発熱体22と金属製外筒3との熱膨張率が異なることによって生じる熱応力で負極側の導通が絶たれるようなことはない。さらに、この実施の形態を採る場合でも前記図3に示したように接続孔形成用部材28の形状を適宜変更することができる。

【0061】(第7の実施の形態)セラミックス発熱体のリードは、図9および図10に示すように導電性セラミックスによって形成することができる。図9はリードを導電性セラミックスによって形成したセラミックヒータ型グロープラグの断面図、図10はリードを導電性セラミックスによって形成したセラミックス発熱体の断面図で、同図(a)は焼成後の状態を示し、同図(b)は電極取出し金具を接続した状態を示し、同図(c)はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す。図9および図10において、前記図1ないし図8によ

て説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0062】図9および図10に示すセラミックス発熱体22は、先端部の発熱体23と、正極側リード24とを導電性セラミックスによって形成している。正極側リード24は、セラミックス発熱体22の後端部まで延設し、セラミックス発熱体22の後端面に露出させている。この露出部分に接続孔27を形成し、この接続孔27に電極取出し金具11の接続側端部11aを挿入し、ろう付けしている。一方、負極側リード25は、発熱体に接続する前端部を導電性セラミックスによって形成し、後端部をW線によって形成しており、このW線からなる後端部をセラミックス発熱体22の外周面に露出させ、金属製外筒3にろう付けしている。

【0063】この実施の形態によるセラミックス発熱体22を有するグロープラグを製造するためには、正極側リード24を導電性セラミックスによって成形するとき成形型によって接続孔27を成形する。そして、正極側リード24と、負極側リード25と、発熱体23とからなる組立体をセラミックス発熱体用の成形型に装填する。この成形型は、上述した各実施の形態を採るときに用いるものと同等のものである。成形型に前記組立体を装填するときには、正極側リード24の後端面がセラミックス発熱体22の後端面と同一平面上に位置するように正極側リード24を配置する。なお、前記組立体は、セラミックス成形体の状態で成形型に装填する他に、セラミックス発熱体22を焼成する以前に別工程で焼成させてから前記成形型に装填してもよい。

【0064】セラミックス発熱体22を焼成することによって、図10(a)に示すように接続孔27がセラミックス発熱体22の後端部に形成される。その後、同図(b)に示すように、接続孔27に電極取出し金具11を挿入してろう付けし、同図(c)に示すように、セラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0065】図9および図10に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。この実施の形態においては、正極側リード24の接続側端部24aをセラミックス発熱体22の後端面に露出させるとともに、この露出部に接続孔27を形成しているから、接続孔27が正極側リード24に形成されることになり、正極側リード24に電極取出し金具11を直接接続することができる。この実施の形態では、正極側リード24および負極側リード25と発熱体23とを別体に形成した例を示したが、これらの部材は導電性セラミックスによって一体に形成してもよい。

【0066】(第8の実施の形態)正極側リードに接続孔を形成するためには、図11に示すように接続孔形成部材を使用して行うことができる。図11は正極側リードに接続孔を形成する他の実施の形態を示す図で、同図



同図(d)はセラミックス発熱体22を金属製外筒3に装着した状態を示す断面図である。図6において、前記図1ないし図5によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0049】図6に示す接続子31は、導電性セラミックスによって円柱状に形成し、一端部に正極側リード24の接続側端部24aを挿入するとともに、他端部に形成した接続孔27に電極取出し金具11を挿入してろう付けする構造を採っている。この接続子31は、セラミックス成形体(粉体の圧成体)として予め成形しておき、セラミックス発熱体22を焼成するときと同時に焼成してもよいし、予め焼成して焼結体として形成しておいたものを使用してもよい。前記接続孔27は、第1の実施の形態を採るときと同様に接続孔形成用部材28を使用して形成している。

【0050】このように導電性セラミックスからなる接続子31を使用してセラミックヒータ型グロープラグを製造するためには、先ず、接続孔形成用部材28を埋設した接続子31を正極側リード24の接続側端部24aに取付け、この組立体を成形型に装填してセラミックス発熱体22を焼成する。前記組立体を成形型に装填するときには、前記接続孔形成用部材28の後端面とセラミックス発熱体22の後端面とが同一平面上に位置するように接続子31を配置する。

【0051】焼成後、セラミックス発熱体22を王水と硫酸の混合液中に浸漬し、接続孔形成用部材28を溶解させて除去する。接続孔27形成部材の除去は、ドリルを使用して切削によって行うこともできる。このように接続孔形成用部材28を除去することによって、図6(b)に示すようにセラミックス発熱体22の後端部に接続孔27が形成される。そして、図6(c)に示すように、前記接続孔27に電極取出し金具11の接続側端部11aを挿入し、ろう付けによって固定する。ろう付け後、図6(d)に示すようにセラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0052】図6に示したように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。また、この実施の形態で示した製造方法でも接続孔27の孔壁面が導電性を有するようになるから、接続孔27内に挿入された電極取出し金具11の接続側端部11aの略全域を接続子31に接続することができ、電氣的接続が確実になる。この実施の形態を採る場合でも前記図3に示したように接続孔形成用部材28の形状を適宜変更することができる。

【0053】(第5の実施の形態)セラミックス発熱体の負極側リードも正極側リードと同様に電極取出し金具を介して金属製外筒に接続することができる。この実施の形態を図7によって詳細に説明する。図7はセラミ

クス発熱体の二つのリードを後端面から導出させる他の実施の形態を示す図で、同図(a)はセラミックス発熱体の後端面を示す図、同図(b)はセラミックス発熱体の焼成後の状態を示す断面図、同図(c)は接続孔を形成した状態を示す断面図、同図(d)は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図(e)はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図7において、前記図1ないし図6によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0054】図7に示すセラミックス発熱体22は、正極側リード24と負極側リード25の両方を後端面まで延設し、正極側リード24に電極取出し金具11を接続するとともに、負極側リード25に電極取出し金具32を接続する構造を採っている。負極側リード25に接続した電極取出し金具32は、セラミックス発熱体22の後端部近傍で後端部を金属製外筒3の内周面にろう付けによって接続している。この実施の形態では、前記各リードをそれぞれ電極取出し金具11、32に接続するために、前記第1の実施の形態を採るときと同様の方法を採っている。

【0055】すなわち、正極側リード24と負極側リード25にそれぞれ接続孔形成用部材28を取付け、この組立体を成形型に装填して図7(a)、(b)に示すようにセラミックス発熱体22を焼成する。焼成後に、接続孔形成用部材28を溶解や切削によって除去し、同図(c)に示すように接続孔27を二つ形成する。そして、同図(d)に示すように、接続孔27に電極取出し金具11、32を挿入してそれぞれろう付けし、同図(e)に示すようにセラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入し、電極取出し金具32を金属製外筒3にろう付けする。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0056】図7に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。また、この実施の形態では、負極側リード25に接続した電極取出し金具32を金属製外筒3にろう付けしているから、セラミックス発熱体22と金属製外筒3との熱膨張率が異なることによって生じる熱応力で負極側の導通が絶たれるようなことはない。さらに、この実施の形態を採る場合でも前記図3に示したように接続孔形成用部材28の形状を適宜変更することができる。

【0057】(第6の実施の形態)セラミックス発熱体の正極側リードと負極側リードの両方をセラミックス発熱体の後端部で電極取出し金具に接続するためには、図8に示すように接続子を使用することができる。図8は接続子を使用して二つのリードをそれぞれ電極取出し金具に接続する他の実施の形態を示す図で、同図(a)はセラミックス発熱体の後端面を示す図、同図(b)はセラミックス発熱体の焼成後の状態を示す断面図、同図

略する。

【0039】図4に示すセラミックス発熱体22の正極側リード24は、後端部（接続側端部24a）に接続子31を介して電極取出し金具11の前端部（接続側端部11a）を接続している。前記接続子31は、この実施の形態では導電性を有する金属によって円筒状に形成している。この接続子31の軸芯部の貫通孔は、図4（a）に示すように、同図の右側（グロープラグの先端側）が反対側より径が小さくなるように形成している。この小径部に前記正極側リード24の接続側端部24aを挿入し、大径部に同図（b）に示すように電極取出し金具11の接続側端部11aを挿入している。この貫通孔が本発明に係る接続孔27を構成している。前記接続子31と正極側リード24および電極取出し金具11との接続は、ろう付けによって行っている。

【0040】上述したように接続子31を用いて導体に電極取出し金具11を接続するセラミックヒータ型グロープラグを製造するためには、先ず、発熱体23（W線コイル）と正極側、負極側リード24、25とからなる組立体を形成し、正極側リード24の接続側端部24aに接続子31を取付ける。そして、この組立体を図示していない成型型に装填し、ホットプレス焼成を行う。前記成型型は、第1の実施の形態で説明したものと同等のものである。型締め時には、前記接続子31の後端面とセラミックス発熱体22の後端面とが同一平面上に位置するように接続子31を配置しておく。

【0041】このように接続子31を配置して焼成を行うことにより、セラミックス発熱体22は、図4（a）に示すように、後端面に接続子31の貫通孔（接続孔27）が露出する状態で焼成される。焼成終了後、図4（b）に示すように、前記貫通孔に電極取出し金具11の接続側端部11aを大径部の底に当接するまで挿入し、この状態でろう付けによって固定する。このとき、ろう材は、貫通孔の大径部内から小径部内に浸入し、電極取出し金具11と正極側リード24の両方を接続子31に接続する。

【0042】電極取出し金具11をセラミックス発熱体22に接続した後、図4（c）に示すように、セラミックス発熱体22の後端部を金属製外筒3に前方から圧入し、さらに、金属製外筒3を図示していないハウジング2の前端部に前方から圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0043】図4に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。また、この実施の形態で示したように、セラミックス発熱体22の後端部に埋設した導電性金属からなる接続子31に接続孔27（貫通孔）を形成することにより、接続孔27の孔壁面が導電性を有するようになる。このため、接続孔27内に挿入された電極取出し金具11の接続側端部11aの略全域を接続子31に接続することができ、電氣的接

続が確実になる。

【0044】（第3の実施の形態）セラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続子で接続する場合には、図5に示すように接続孔を焼成後に形成することができる。図5は接続孔を焼成後に形成する他の実施の形態を説明するための図で、同図（a）はセラミックス発熱体の焼成後の状態を示す断面図、同図（b）は接続孔を形成した状態を示す断面図、同図（c）は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、同図（d）はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す断面図である。図5において、前記図1ないし図4によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0045】図5に示す接続子31は、導電性を有する金属によって円柱状に形成し、セラミックス発熱体22を焼成した後に機械加工によって接続孔27を穿設している。この接続子31を使用してセラミックヒータ型グロープラグを製造するためには、先ず、図5（a）に示すように、正極側リード24の接続側端部24aに接続子31をワイヤや接着剤によって取付け、この組立体を成型型に装填してセラミックス発熱体22を焼成する。成型型に前記組立体を装填するときには、接続子31の後端面がセラミックス発熱体22の後端面と同一平面上に位置するように接続子31を配置しておく。焼成時に絶縁性セラミックス26が収縮することによって、正極側リード24が接続子31の外側面に押し付けられた状態に固定される。

【0046】焼成後、図5（b）に示すように、接続子31の後端面にドリルによって接続孔27を形成する。そして、図5（c）に示すように、前記接続孔27に電極取出し金具11の接続側端部11aを挿入し、ろう付けによって固定する。ろう付け後、図5（d）に示すようにセラミックス発熱体22を金属製外筒3に圧入する。この後の工程は、第1の実施の形態を採る場合と同一である。

【0047】図5に示すように構成しても第1の実施の形態を採る場合と同等の効果を奏する。また、この実施の形態で示した製造方法でも接続孔27の孔壁面が導電性を有するようになるから、接続孔27内に挿入された電極取出し金具11の接続側端部11aの略全域を接続子31に接続することができ、電氣的接続が確実になる。

【0048】（第4の実施の形態）セラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続する接続子は、図6に示すように導電性セラミックスによって形成することができる。図6は接続子を導電性セラミックスによって形成した他の実施の形態を示す図で、同図（a）はセラミックス発熱体の焼成後の状態を示す断面図、同図（b）は接続孔を形成した状態を示す断面図、同図（c）は電極取出し金具を接続した状態を示す断面図、

(c) に示すように、接続孔 27 に電極取出し金具 11 の接続側端部 11a を挿入し、この状態でろう付けを行う。このろう付け作業によって、ろう材が接続孔 27 の開口部から内部に没入し、正極側リード 24 にろう材を介して電極取出し金具 11 が接続するようになる。

【0032】電極取出し金具 11 をセラミックス発熱体 22 に接続した後、図 2 (d) に示すように、セラミックス発熱体 22 の後端部を金属製外筒 3 に前方から圧入し、さらに、この金属製外筒 3 を図 1 に示すようにハウジング 2 の前端部に前方から圧入する。このようにハウジング 2 の前端部にセラミックス発熱体 22 を取付けた後、ハウジング 2 の後端部に外部接続端子 6 を取付ける。外部接続端子 6 は、予め外周部に絶縁部材 5 を固着しておき、中空部に電極取出し金具 11 を挿通させながらハウジング 2 の後端部に挿入する。前記絶縁部材 5 をハウジング 2 内側の段部 2a (図 1 参照) に当接させた状態でハウジング 2 の後端部をかしめることによって、外部接続端子 6 がハウジング 2 の後端部に固定される。外部接続端子 6 をハウジング 2 に固定した後、電極取出し金具 11 を外部接続端子 6 の後端部にろう付けすることによって、このグローブラグの組立てが完了する。

【0033】このように構成したセラミックヒータ型グローブラグ 21 においては、セラミックス発熱体 22 の後端部に接続孔 27 を形成し、この接続孔 27 に電極取出し金具 11 の接続側端部 11a を挿入してセラミックス発熱体 22 内の導体 (正極側リード 24) に接続しているから、正極側リード 24 と電極取出し金具 11 との接続部がセラミックス発熱体 22 の内部に位置するようになる。したがって、電極取出し金具 11 がセラミックス発熱体 22 の径方向の外側に突出することがない。しかも、セラミックス発熱体 22 の全てを金属製外筒 3 の中に収容できるから、セラミックス発熱体 22 を従来に較べて短く形成することができる。

【0034】また、セラミックス発熱体 22 内の正極側リード 24 (導体) の接続側端部 24a を接続孔 27 内に露出させ、この正極側リード 24 に電極取出し金具 11 が接触する構造を採っているから、正極側リード 24 と電極取出し金具 11 とをこれら両者の間に介在物が存在しない状態で接続することができる。さらに、この実施の形態による製造方法、すなわち接続孔形成用部材 28 を除去することによってセラミックス発熱体 22 に接続孔 27 を形成する製造方法によれば、セラミックス発熱体 22 のセラミックス部分に、導体 (正極側リード 24) が内部に露出する接続孔 27 を簡単に形成することができる。また、セラミックス発熱体 22 を焼結した後、接続孔 27 を形成しているから、焼結前に接続孔 27 を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔 27 を電極取出し金具 11 が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。

【0035】さらにまた、接続孔形成用部材 28 を酸で溶解することによって除去する製造方法を採っているから、接続孔形成用部材 28 の形状 (接続孔 27 の形状) の自由度を増大させることができる。すなわち、例えば図 3 (a) ~ (h) に示すように接続孔形成用部材 28 の形状を変え、電極取出し金具 11 の形状に適合する形状に接続孔 27 を形成することができる。図 3 は接続孔形成用部材の例を示す図で、図 3 (a)、(c)、

(e) および (g) はセラミックス発熱体の後方から見た背面図、同図 (b)、(d)、(f) および (h) は側面図である。これらの図において、前記図 1 および図 2 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0036】接続孔形成用部材 28 は、図 3 (a)、(b) に示すように円柱状に形成して外周面に正極側リード 24 の接続側端部 24a を線接触の状態で接触させる他に、図 3 (c)、(d) に示すように、円筒状に形成して中空部に正極側リード 24 の接続側端部 24a を嵌合させることができる。この構造を採ることにより、正極側リード 24 の接続側端部 24a が接続孔 27 内に立設されるようになるから、電極取出し金具 11 を接続するときに接続孔 27 内をろう材で満たすことによって、接続側端部 24a の表面の略全域がろう材に接触するようになる。この結果、導通部分の面積を増大させることができる。

【0037】また、接続孔形成用部材 28 は、図 3 (e)、(f) に示すように、外周部に断面略半円状の凹溝 28a を有する円柱状に形成し、前記凹溝 28a に正極側リード 24 の接続側端部 24a を嵌入させたり、図 3 (g)、(h) に示すように、角柱状に形成して側面に正極側リード 24 の接続側端部 24a を線接触になる状態で接触させることもできる。前記図 3 (e)、(f) に示した接続孔形成用部材 28 を除去した後に形成される接続孔 27 は、孔壁面から正極側リード 24 の係方向の略半部分が孔内に突出するから、導通部分の面積を増大させることができる。しかも、図 3 (a)、(b) に示した構造に較べて接続部分を小さく形成することができるから、セラミックス発熱体 22 の細径化を図り易い。上述したような形状に接続孔形成用部材 28 を形成するためには、高融点金属の粉体を型で押し固めることによって行う。

【0038】(第 2 の実施の形態) セラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するためには、図 4 に示すように接続子を使用することができる。図 4 はセラミックス発熱体を拡大して示す断面図で、同図 (a) は焼結後の状態を示し、同図 (b) は電極取出し金具を接続した状態を示し、同図 (c) はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す。図 4 において、前記図 1 ないし図 3 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省

態を図1および図2によって詳細に説明する。図1は本発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの断面図、図2はセラミックス発熱体を拡大して示す断面図で、同図(a)は焼結後の状態を示し、同図(b)は接続孔を形成した状態を示し、同図(c)は電極取出し金具を接続した状態を示し、同図(d)はセラミックス発熱体を金属製外筒に装着した状態を示す。これらの図において、前記図16によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0024】図1および図2において、符号21で示すものは、この実施の形態によるセラミックヒータ型グロープラグである。このグロープラグ21は、従来のものと同様にハウジング2の先端部に金属製外筒3を介してセラミックス発熱体22を取付けている。このセラミックス発熱体22は、W線コイルからなる発熱体23の一端部に正極側リード24を接続するとともに、他端部に負極側リード25を接続し、これらを絶縁性セラミックス26内に埋設した構造を採っている。

【0025】前記正極側リード24は、後端部（接続側端部24a）をセラミックス発熱体22の後端部に延設し、セラミックス発熱体22の内部で電極取出し金具11の前端部（接続側端部11a）を接続している。また、負極側リード25は、後端部をセラミックス発熱体22の外周面に露出させて金属製外筒3にろう付けによって接続している。前記正極側リード24が本発明に係る導体を構成している。正極側リード24と負極側リード25もWによって形成している。

【0026】正極側リード24と電極取出し金具11との接続は、セラミックス発熱体22の後端部に形成した接続孔27（図2（b）参照）を使用して行っている。すなわち、接続孔27の内部に正極側リード24の接続側端部24aを露出させておき、接続孔27に電極取出し金具11の接続側端部11aを挿入するとともにろう材を流し込むことによって、両者がろう材によって接続されるようにしている。この実施の形態では、正極側リード24と電極取出し金具11とを両者の側面どうしが接触するように配線し、接触部をろう付けしている。前記接続孔27は、セラミックス発熱体22に焼結前に埋設した円柱状の接続孔形成用部材28（図2（a）参照）を焼結後に除去することによって形成している。この接続孔形成用部材28は、この実施の形態では高融点金属であるMo（モリブデン）の線材によって形成している。

【0027】前記電極取出し金具11は、Ni線やステンレス線などの線材からなり、ハウジング2内をセラミックス発熱体22から後方（セラミックス発熱体22とは反対側）へ延びて外部接続端子6に接続している。この実施の形態では、外部接続端子6を円筒状に形成しており、電極取出し金具11を外部接続端子6の中空部に

挿通させて後方へ導出し、外部接続端子6の後端部にろう付けしている。外部接続端子6の固定は、外部接続端子6に円筒状の絶縁部材5を固着してなる組立体をハウジング2の後端開口から内部に挿入し、前記絶縁部材5が嵌合する段部2aを形成したハウジング2の後端部をかしめることによって行っている。このようにハウジング2の後端部をかしめることによって、絶縁部材5とハウジング内面との間がシールされる。なお、シール構造としては、絶縁部材5とハウジング2の前記段部2aとの間に断面三角形形状のテーパー状空間を形成し、この空間にOリングなどのシール部材を介装してもよい。

【0028】次に、この実施の形態によるセラミックスヒータ型グロープラグの製造方法について説明する。まず、発熱体23（W線コイル）と正極側、負極側リード24、25とからなる組立体を形成し、正極側リード24の接続側端部24aに接続孔形成用部材28を例えばワイヤによって縛り付ける。接続孔形成用部材28を正極側リード24に仮に取付けるためには、接着剤を使用してもよい。

【0029】接続孔形成用部材28を正極側リード24に取付けた後、この組立体を図示していない成型型に装填し、ホットプレス焼成を行う。前記成型型は、セラミックス発熱体22を径方向に2分割したような形状のキャビティを有する下型と上型とを備えており、これら上下の型に絶縁性セラミックス粉末をそれぞれ充填し、前記組立体を両型の間に挟んだ状態で型締めする構造を採っている。型締め時には、前記接続孔形成用部材28をその後端面がセラミックス発熱体22の後端面と同一平面上に位置づけられるように配置しておく。

【0030】このように接続孔形成用部材28を配置して焼成を行うことにより、セラミックス発熱体22は、図2（a）に示すように、後端面に接続孔形成用部材28の端面が露出する状態で焼成される。焼成終了後、セラミックス発熱体22から前記接続孔形成用部材28を除去し、接続孔27を形成する。接続孔形成用部材28を除去する方法は、この実施の形態では溶解を採用した。すなわち、王水と硫酸の混合液にセラミックス発熱体22を浸漬し、接続孔形成用部材28を溶解させる。このとき、Moからなる接続孔形成用部材28は溶解されるが、Wからなる正極側リード24は溶解されない。

【0031】接続孔形成用部材28が溶解されることによって、図2（b）に示すように、セラミックス発熱体22の後端部に接続孔27が形成される。この接続孔27内には、正極側リード24の接続側端部24aが露出している。なお、接続孔形成用部材28を溶解によって除去する代わりに、ドリル（図示せず）で接続孔形成用部材28を後方から切削することによっても、接続孔27をセラミックス発熱体22の後端部に形成することができる。このように接続孔27を形成した後、図2

導体に電極取出し金具を直接接続することができる。

【0012】請求項5に記載したセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体を焼成する以前に、電極取出し金具の接続側端部が挿入される接続孔を形成した導電性材料からなる接続子を導体の接続側端部に取付け、前記接続子がセラミック発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することによって実施する。この発明によれば、硬度が高いセラミックス発熱体に機械加工を施すことなく接続孔を形成することができる。接続孔は、孔壁面が導電性を有するようになる。

【0013】請求項6に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体を焼成する以前に、高融点金属からなる接続孔形成用部材が埋設された絶縁性セラミックスからなる接続子を導体の接続側端部に導体が前記接続孔形成用部材に接触する状態で取付け、前記接続子がセラミック発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することにより実施する。

【0014】この発明によれば、導体が内部に露出する接続孔をセラミックス発熱体の後端部に形成することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。

【0015】請求項7に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体を焼成する以前に、高融点金属からなる接続孔形成用部材が埋設された導電性セラミックスからなる接続子を導体の接続側端部に取付け、前記接続子がセラミックス発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することにより実施する。

【0016】この発明によれば、孔壁面が導電性を有する接続孔をセラミックス発熱体の後端部に形成することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。

【0017】請求項8に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体を焼成する以前の成形体の後端部に、高融点金属から

なる接続孔形成用部材を導体の接続側端部が接触するように埋設し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することによって実施する。

【0018】この発明によれば、セラミックス発熱体を形成するセラミックス部分に、導体が内部に露出する接続孔を形成することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。

【0019】請求項9に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体内の導体の材料を導電性セラミックスとしてこの導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出するように成形するとともに、この接続側端部に前記後端面に開口する接続孔を形成し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することによって実施する。この発明によれば、導体の接続孔に電極取出し金具が直接接続されたグロープラグを製造することができる。

【0020】請求項10に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、セラミックス発熱体内の導体の材料を導電性セラミックスとしてこの導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出するように成形するとともに、この接続側端部に高融点金属からなる接続孔形成用部材を埋設し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔形成用部材を除去することによって導体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することによって実施する。

【0021】この発明によれば、導体の接続孔に電極取出し金具が直接接続されたグロープラグを製造することができる。また、セラミックス発熱体を焼結した後に接続孔を形成しているから、焼結前に接続孔を形成する方法に較べて熱や圧力によって変形することがなく、接続孔を電極取出し金具が正確に挿入されるように高い精度をもって形成することができる。

【0022】請求項11に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法は、請求項6、請求項7、請求項8または請求項10に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの製造方法において、接続孔形成用部材を酸で溶解して除去することによって実施する。この発明によれば、接続孔形成用部材の形状（接続孔の形状）の自由度を増大させることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）以下、本発明に係るセラミックヒータ型グロープラグの一実施の形



金具とが接続されたセラミックヒータ型グロープラグに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種のセラミックヒータ型グロープラグとしては、例えば図16に示すように構成されたものがある。図16は自動車用ディーゼルエンジンに装備する従来のセラミックヒータ型グロープラグの断面図である。同図において、符号1で示すものは、従来のセラミックヒータ型グロープラグである。このグロープラグ1は、図示していないエンジンのシリンダヘッドに螺着する円筒状のハウジング2と、このハウジング2の先端部内に金属製外筒3を介して取付けた円柱状のセラミックス発熱体4と、ハウジング2の後端部に絶縁部材5を介して取付けた外部接続端子6などによって構成されている。

【0003】前記セラミックス発熱体4は、W（タングステン）線コイルからなる発熱体7と、この発熱体7の両端部に接続した導体、すなわち正極側リード8および負極側リード9とを絶縁性セラミックス10内に埋設した構造を採っており、先端部と後端部とが金属製外筒3から突出する状態で金属製外筒3に圧入やろう付けなどによって固着している。この金属製外筒3は、細長くなるように形成されたセラミックス発熱体4を補強するとともに、ハウジング2に強固に固定するためのもので、セラミックス発熱体4を組付けた状態で前記ハウジング2の先端部に装着し、例えばろう付けによって固着している。

【0004】前記正極側リード8は、セラミックス発熱体4の後端部の外面に後端が露出しており、この露出部分に、前記外部接続端子6から前方（グロープラグ1の先端側）へ延びる電極取出し金具11のコイル11aをろう付けによって接続している。前記コイル11aは、セラミックス発熱体4の後端部に嵌合させている。前記負極側リード9は、セラミックス発熱体4の外周面に導出し、金属製外筒3の内周面にろう付けによって接続している。

【0005】従来のこの種のグロープラグ1は、細径化と長尺化を図ることが要請されている。これは、直噴多弁化が図られたディーゼルエンジンのシリンダヘッドは、部品を装着するスペースが狭い上に厚みが厚く形成されているからである。なお、このように細径化と長尺化を図るに当たっては、コストアップになるようなことは避けなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように構成した従来のグロープラグ1は、コストダウンを図りながら、細径化と長尺化を図るという要請に必ずしも応えられるものではなかった。これは、セラミックス発熱体4の後端部に電極取出し金具11のコイル11aを被せて接続する構造を採っていることが原因であ

る。すなわち、セラミックス発熱体4と電極取出し金具11との接続部分が他の部位より太くなり、これに伴ってハウジング2も太くなってしまうから、細径化を図るにも限界があった。また、前記コイル11aをセラミックス発熱体4に装着できるように、セラミックス発熱体4の後端部を金属製外筒3から後方へ突出させなければならず、この突出部分の長さだけセラミックス発熱体4の全長が長くなってしまふ。このため、長尺化を図るためにセラミックス発熱体4を長く形成するためには、前記突出部分の長さが加算されることになり、著しくコストアップになる。

【0007】本発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、コストダウンを図りながら、更なる細径化と長尺化が可能なセラミックヒータ型グロープラグとその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明に係るセラミックヒータ型グロープラグは、セラミックス発熱体の後端部に接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具の接続側端部を挿入してセラミックス発熱体内の導体に接続したものである。本発明によれば、前記導体と電極取出し金具との接続部がセラミックス発熱体の内部に位置するから、電極取出し金具がセラミックス発熱体の径方向の外側に突出することがない。しかも、セラミックス発熱体の全てを金属製外筒の中に収容できるから、セラミックス発熱体を従来に較べて短く形成することができる。

【0009】請求項2に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグは、請求項1に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグにおいて、セラミックス発熱体の後端部に埋設した導電性材料からなる接続子に接続孔を形成し、この接続子を介して導体と電極取出し金具とを接続したものである。この発明によれば、接続孔の孔壁面が導電性を有するようになる。このため、電極取出し金具の接続側端部を接続孔に挿入することによって、前記接続側端部の略全域を接続子に接続することができる。

【0010】請求項3に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグは、請求項1または請求項2に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグにおいて、導体の接続側端部を接続孔内に露出させて電極取出し金具に接触する構造としたものである。この発明によれば、導体と電極取出し金具とをこれら両者の間に介在物が存在しない状態で接続することができる。

【0011】請求項4に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグは、請求項1に記載した発明に係るセラミックヒータ型グロープラグにおいて、導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出させるとともに、この露出部に接続孔を形成したものである。この発明によれば、接続孔が導体に形成されているから、

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス発熱体の後端部でセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とが接続されたセラミックヒータ型グローブラグにおいて、前記セラミックス発熱体の後端部に接続孔を形成し、この接続孔に前記電極取出し金具の接続側端部を挿入して前記導体に接続したことを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグ。

【請求項2】 請求項1記載のセラミックヒータ型グローブラグにおいて、セラミックス発熱体の後端部に埋設した導電性材料からなる接続子に接続孔を形成し、この接続子を介して導体と電極取出し金具とを接続したことを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグ。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のセラミックヒータ型グローブラグにおいて、導体の接続側端部を接続孔内に露出させて電極取出し金具に接触する構造としたことを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグ。

【請求項4】 請求項1記載のセラミックヒータ型グローブラグにおいて、導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出させるとともに、この露出部に接続孔を形成したことを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグ。

【請求項5】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、前記セラミックス発熱体を焼成する以前に、電極取出し金具の接続側端部が挿入される接続孔を形成した導電性材料からなる接続子を導体の接続側端部に取付け、前記接続子がセラミック発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項6】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、前記セラミックス発熱体を焼成する以前に、高融点金属からなる接続孔形成用部材が埋設された絶縁性セラミックスからなる接続子を導体の接続側端部に導体が前記接続孔形成用部材に接触する状態で取付け、前記接続子がセラミックス発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項7】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、前記セラミックス発熱体を焼成する以前に、高融点金属

からなる接続孔形成用部材が埋設された導電性セラミックスからなる接続子を導体の接続側端部に取付け、前記接続子がセラミックス発熱体の後端部に埋設されるようにセラミックス発熱体を焼成し、しかる後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項8】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、セラミックス発熱体を焼成する以前の成形体の後端部に、高融点金属からなる接続孔形成用部材を導体の接続側端部が接触するように埋設し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔形成用部材を除去することによってセラミックス発熱体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項9】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、前記導体の材料を導電性セラミックスとしてこの導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出するように成形するとともに、この接続側端部に前記後端面に開口する接続孔を形成し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項10】 セラミックス発熱体を焼成した後にセラミックス発熱体内の導体と電極取出し金具とを接続するセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、前記導体の材料を導電性セラミックスとしてこの導体の接続側端部をセラミックス発熱体の後端面に露出するように成形するとともに、この接続側端部に高融点金属からなる接続孔形成用部材を埋設し、セラミックス発熱体を焼成した後、前記接続孔形成用部材を除去することによって導体の後端面に開口する接続孔を形成し、この接続孔に電極取出し金具を挿入して導体に接続することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

【請求項11】 請求項6、請求項7、請求項8または請求項10記載のセラミックヒータ型グローブラグの製造方法において、接続孔形成用部材を酸で溶解することによって除去することを特徴とするセラミックヒータ型グローブラグの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミックス発熱体の後端部でセラミックス発熱体内の導体と電極取出し

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-324141

(P2001-324141A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 2 3 Q 7/00	6 0 5	F 2 3 Q 7/00	V 3 K 0 9 2
			6 0 5 A
			6 0 5 M
F 0 2 P 19/00		F 0 2 P 19/00	B
H 0 5 B 3/02		H 0 5 B 3/02	A
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)			

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全20頁)

(21)出願番号 特願2000-143994(P2000-143994)

(22) 出題日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(71) 出國人 000003333

株式会社ボッシュオートモーティブシステム

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72)発明者 田中 有仁

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 ポ  
ッシュ ブレーキ システム株式会社内

(72)発明者 青田 隆

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 ポ  
ッシュ ブレーキ システム株式会社内

(72)發明者：趙 嶺

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 ポ  
ッシュ ブレーキ システム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミックヒータ型グロープラグおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コストダウンを図りながら、更なる細径化と長尺化が可能なセラミックヒータ型グローブプラグとその製造方法を提供する。

【解決手段】 セラミックス発熱体２２の後端部に接続孔２７を形成する。接続孔２７に電極取出し金具１１の接続側端部１１ａを挿入して正極側リード２４に接続した。

